

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002064163 A

(43) Date of publication of application: 28.02.02

(51) Int. Cl

H01L 23/12  
H01L 21/60

(21) Application number: 2000249577

(71) Applicant: IBIDEN CO LTD

(22) Date of filing: 21.08.00

(72) Inventor: SUGIYAMA SUNAO

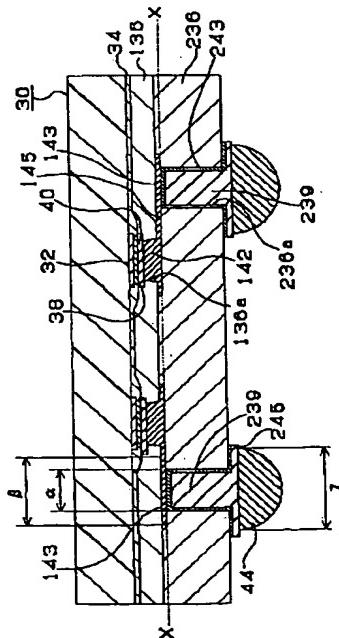
(54) SEMICONDUCTOR CHIP

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor chip having a wiring for mounting without a disconnection of the wiring.

SOLUTION: A diameter  $\beta$  of a land 143 is made within the range from 1.2 to 15 times the diameter  $\alpha$  of a post 239. Since the land diameter is 1.2 or more times the post diameter, the land 143 is not delaminated from a first insulating layer 136 even if the post 239 is pulled by thermal contraction of a second insulating layer 236. The land diameter is 15 or less times the post diameter, so the possibility of delamination between the land 143 and the post 239 can be decreased by enlarging the land diameter.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO





3

ボスト型の 1.5 倍以上あるため、第 2 色絶縁層の熱収縮  
原因を研究したところ、鍛めつきボスト 4.3.9 を支持す  
るバッド 4.3 と、第 1 地盤層 4.3.6 との界面で割がれ  
た。そのため、鍛めつきボスト 4.3.9 とバッド 4.4 の界面  
で割がれが発生していることが判明した。このことによ  
り、試験を行ったところ、これら界面に加わる力は、鍛めつきボス  
ト 4.3.9 の倍とボスト型との適切な比  
率、及び、ボスト型とバッド型との適切な比率を求め  
た。

[0009] 駆除項 1 の半導体チップでは、半導体チッ  
プの表面に第 1 の絶縁層が形成され、該第 1 の絶縁層の  
上に鍛めつきを充填して成るがボストが形成されている。  
柔軟性を有する駆除層がボストが半導体チップと基板  
との熱的接觸により発生する応力を吸収するため、半導  
体チップを基板に接着することができ、半導体チ  
ップの接觸阻抗を高めることができる。駆除項 1 で  
は、ランド型を、ボスト型の 1.2 倍以上にする。ラン  
ド型がボスト型の 1.2 倍以上あるため、第 2 色絶縁層  
熱収縮でボストが引張られても、ランドと樹脂との間の剥離の可能性を低減すること  
ができる。

[0013] [説明の実施の形態] 以下、本発明の実施形態に係る半  
導体チップについて国を参照して説明する。図 1 は本発  
明の第 1 実施形態に係る半導体チップを示し、図 2 は、  
当該半導体チップをドータボード 5.0 上へ取り付けた状態  
を示している。半導体チップ 3.0 の下面には、ハシベー  
シヨン層 3.4 の開口にシングレート処理されたアルミニ  
ウム電極バッド 3.2 が形成されている。本実施形態で  
は、ハッシュベーション層 3.4 の下面に第 1 地盤層 1.3.6  
が配置され、該第 1 地盤層 1.3.6 には、該アルミニウム  
電極バッド 3.2 に並んで非貫通孔 1.1  
が形成されている。そして、該非貫通孔 1.1 と並  
び層 3.8、ニッケルと鋼との複合化き層 4.0 を介在  
させて、鋼めつきを形成するなどア 1.4 が形成され  
て、鋼めつきを図 7 に示す。図 7 中に  
示す鋼めつき面を図 6 に示す。

[0101] 第2ランダードが形成され、該第2ランダードに成るボスト上に第2ランダードが形成される。柔軟性を有する脚鋼ランダードにハブアーチが形成されている。柔軟性を有する脚鋼ランダードにハブアーチが形成されるため、半導体チップを基板に強めきボストが半導体チップと基板との熱膨胀差異により発生する応力を吸収するため、半導体チップを基板に強めきボストの接觸伝導性を図に接觸させることができ、半導体チップの接觸伝導性を高めることができる。脚鋼ランダードでは、ハブアーチを、ボスト高さ2倍以上にする。ハブアーチが、ボスト径の1.2倍以上にする。ハブアーチが、ボスト径の1.2倍以上あるため、第2絶縁層の熱吸縮でボストが引かれても、ハブアーチがボストの第2ランダードから剥離する。

図版1-36上に形成されたランド1-4-3の形状を、ボスト2-3-9のランド1-4-3へ接続された部分の形状の1-2倍以上にする。図1-2中の図表(A)に、ボスト径に対してランド径と異なるらしめた際のランド1-4-3を示す。図版1-36から判断する結果、ランード1-4-3とボスト2-3-9とが接觸する範囲(シミュレーション結果)を示す。図版からランード1-4-3の形状をボスト2-3-9の形状の1-2倍以上にすることで、第2絶縁層2-3-6の熱取締で觸めきをボスト2-3-9が引っ張られても、ランード2-3-9が第1絶縁層1-3-6から外離することを無

ム電極バッド3.2に下端部を貼り、  
半導体チップ3.0をニッケル無電極めつき層  
に、アルミニウム電極バッド3.2の表面にニッケル  
にて、アルミニウム電極バッド3.2の上に0.01~  
0.02mm程度の厚さで、アルミニウム電極バッドに複  
数箇所にめつき層3.8を形成する。  
なお、このニッケルめつき層3.8は、後述する複合化  
工程を経て、アルミニウム電極バッド3.2に直接形成することも可  
能である。

10021) そして、図3の工程(D)に示すよ  
うに、半導体チップ3.0を、ニッケル一鋼の複合めつき層  
に接し、ニッケルめつき層3.8の上に0.01~  
0.02mm程度の厚さで、アルミニウム電極バッドに複  
数箇所にめつき層4.0を形成する。

このニッケル一鋼の複合めつき層4.0を形成する  
ためめつき層4.0をニッケルが1~60重量%、銅部を  
含めることで、アルミニウム電極バッドに複  
数箇所にめつき層4.0を形成する。また、複合化  
工程を経て、アルミニウム電極バッド3.2に直接形成できるようにする。

【0017】第1実施態の半導体チップでは、第1絶

の厚さを0.01μm以上にすることで、表面に露の無い状態を形成することができる。他方、5μm以下にすなわち、短時間で析出することが可能になる。

[0022] 一方、図4の工程(E)に示すように電極油脂を塗布する。この電極油脂としては、感光性のエポキシ樹脂やポリミド樹脂を使用することができます。次に、図4の工程(F)に示すように、フォトリソグラフにより第1非貫通孔136を形成する。そしてさらに、図4の工程(G)に示すように、アルミニウム電極ペンド32に至る非常に薄いアルミニウム膜を形成する。

黄斑池136を有する第1絶縁層36は、表層部が半導体チップ上に露出する構造となる。一方、裏面側では、上述した第一絶縁層36によりするところが好ましく、加熱処理してアルミニニウム絶縁層136を形成する。

ツブ側に比較して軸間に、<sup>1</sup>い。

[0023] 次に、図4の工程(G)に示すように、<sup>1</sup>  
1非貫通孔1.36a 内に鋼めつきを充填してビア1.4  
を形成すると共に、第1絶縁層1.36 上にペッド1.4  
を形成する。これらは、無電解めつきにより形成する。  
[0024] 次に、図5の工程(H)に示すように熱  
化性のエポキシ樹脂又はボリミド樹脂を塗布してから  
、乾燥処理を行った後、図5の工程(1)に示すよ  
うにレーザーにより導体回路1.43 へ至る非貫通孔を実現  
し、表面の粗面処理を行った後に、加熱することで塗  
布した絶縁層を溶かす事で、<sup>2</sup>非貫通孔2.36a を有する第2絶縁層2.36を形成す  
る。

[0025] 次に、図5の工程(1)に示すように、<sup>1</sup>  
導体チップ3 0を無電解めつき液に浸漬し、第2絶縁層  
2.36の表面に均一に無電解めつき膜2.43 を形成す  
る。その後、バラジウム触媒(アテック製)を付  
けることにより、無電解めつき膜2.43 にPb の触媒部  
付する。

[0026] 図5の工程(K)に示すようにPET  
エチレンレフトレイトフィルム2.44a を無  
めつき膜2.43 の上に貼り付ける。そして、<sup>2</sup>レーザー

[10028] 次に、図6の工程(O)に示すように、鋼板をめっきボスト239の上に半田をめっきにより析出し、PETフイルム(レジスト)244を形成する。本実施形態では、PETフイルム(レジスト)244を用いたため、マスクが不要となり、半田ペイントを層間に形成することができる。これでは、半田めつきを用いたが、この代わりに半田印刷機を用いることもできる。なお、バンプの高さとしては、 $\sim 60\mu\text{m}$ が適らしい。この理由は、 $3\mu\text{m}$ 未満でバンプの変形により、バンプの高さのばらつきを許さないからである。また、 $60\mu\text{m}$ を越えると、バンプが溶融した際に焼付方向に並がつてショートの原因となる。

[10029] その後に、図6工程(P)に示すようにレジスト244を除去した後、レジスト下の無電解銅めっき層243をライトエッチングにより剥離することでペルル形態を完了する。

（H）  
[10033] 二丁目 五之町 地図 2-3-6の図さ  
バッジ 5-2 の接続されている。

に発生する熱により、半導体チップ30と基板50との間に応力が発生するが、可塑性を有する第2絶縁層23及び内部に弹性を有する樹脂23.5の両重されたバス6によって応力を吸収するため、電気的接続部ト2.3.9によって応力を吸収するため、半導体チップにクラックを発生させることができなくなり、半導体チップ30と基板50との間に高い接続強度を与えている。  
 30034なお、第2絶縁層23.6の厚さは5μm以上が良いが、これは、5μm以下では、十分に応力を吸収することができないからである。他方、厚さは25.0μm以下であることが望ましい。これは、25.0μmより上が良いが、これは、半導体チップ30と基板50との接続強度が低下するからである。

【0035】第2実施形態の半導体チップでは、第1絶縁層136上に形成されたランド143の怪我を、ボスト1ト239のランド143へ伝達された部分の怪我の1.5倍以上にする。図13中の図表に、ボスト行程に対して

ランダム性を異なつしに際するノイズ<sup>1-4</sup>、  
1.3.6から脚録する能力、及び、ランダム1.3からバス  
ト2.3が脚録する能力(シミュレーション)を示す。  
図表からランダム1.3の怪力を見ると、  
約1.5倍以上にすること、第2脚録圖2.3.6の筋取  
引<sup>1-2</sup>と2.3.9が近づかれていて、ランダム2.3.9が筋  
引<sup>1-2</sup>と2.3.9が近づかれていて、ランダム2.3.9が筋

【0036】一方、図14中の図表に、ボスト型に対してパンツ型を異なした際のベンツ4がボスト2.3から剥離する確率（シミュレーション結果）を示す。この結果から、第2軸形状の半導体チップでは、パンツ型よりも、

ブ4の茎をボスト239の径の1.5倍以上にすること、第2鉛錠236の熱収縮でボスト239が引っ張られても、バンブ4がボスト239から剥離することを無し得ることが分かる。一方、第2実施形態の半導体チップでは、ボスト239とバンブ4の剥離のみでは無く、樹脂235と金属膜(ランド)245との

の間でも剥離が発生している。ここで、図版2.3と図版2.4との間の剥離は、図1.4の四箇所中からハープ型を大きくすることで、発生剥離を低減させ得ることが分かる。しかしながら、ハープ型をゴストの1.5倍を超えて大きくしても、発生剥離は低下しない。これに対しハープ型、即ち、ハンド2.45を必要以上に大きくして、ハンド2.45を必要以上に大きくして、

すると、半導体チップの集積度が低下することになる。このため、ハンダワイヤはボスト径の1.5倍以下であることが望ましい。なお、図1-3、図1-4では、ボスト径を2.0  $\mu$ mとした際のシミュレーション結果を示しているが、ボスト径を2.0  $\mu$ mから3.00  $\mu$ mまで変えても傾向は同じである。

【0038】ここでは、先ず、図9の工程(B)に示すようにアルミニウム糊糊パッド3-2の表面にニックルチップ3-0に対して後述する工程でパンドを形成する。

めつき回かいはニッケルと銅との複合めつき層の析出する。100391引き続い、図9の工程(C)に示すように、半導体チップ30をニッケル無電解めつき波中に、半導体チップ30により行うことができる。

さて、アルミニウム電極ハンド3.2の表面にニッケルつき層3.8を析出させる。なお、このニッケルめっき層を形成する工程は省略しても後述する組合せ層を形成する工程と直接形成することも可能である。

[0.040] そして、図9の工程(D)に示すように、該半導体チップ30を、ニッケルー鋼の複合めつき液浸漬し、ニッケルめつき層3.8の上に0.01~5μのニッケルー鋼の複合めつき層4.0を形成する。この

て鋼とすることで、アルミニウム電極バッジに複数のき層を形成できるようになる。また、複数のき層を容易に形成できるようになる。一方、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下にまで厚さを $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 以上にすることによって、短時間で析出することができる。

【0041】図10の工程(E)に示すようにに地盤面を塗布する。ここで、第1実施形態と同様に、感光性エポキシ樹脂やポリイミド樹脂を使用することができます。次に、図10の工程(F)に示すようにフォトリソグラフ処理により非貫通孔136Aを形成する。さらに、加熱処理してアルミニウム電極32Cに

る非貫通孔 1.3.6.a を有する第 1 部構成部 1.3.6 を形成する。なお、上述した第 1 構造図 1.3.6 は、表面部が導体チップ側に比較して品質になるようにすることができる。

形成すると共に、第1工絶縁層136上にヘッド143が形成する。これらは、無電極めつきにより形成する。  
【0043】次に、柔軟性化のエラゴン樹脂を塗布しながら乾燥処理を行った後、図11の工程(H)に示すようにレーザにより手質通孔を穿設し、加熱することで貫通孔236aを有する第2絶縁層236を形成す

硬化性のエポキシ樹脂は、**UV**、**熱**、**酸**、**アルカリ**に優れていますが、**水**に弱いです。その後、加熱して、**樹脂貫通孔**を内に強度補強層 $2 \sim 3\text{ mm}$ を形成する。半導体チップ $3\text{ mm}$ を無圧解説めつき $3\text{ mm}$ に設置し、無圧解説めつき $2 \sim 4\text{ mm}$ を折出させること

で、弹性樹脂 2 3 5から成るボスト 2 3 9を形成する。  
その後、工程 (1) に示すように堅無電解めつき膜 2 5 a、無電解めつき膜 2 4 3 aをエンチングで除去す  
ることでボスト 2 3 9の開口に蓄めつき (ランド) 2 4 :  
を形成する。ここで、既ボスト 2 3 9に形成された弹性樹脂 2 3 5は、上述したように鋼フィラーを含むため  
容易に蓄めつき (ランド) 2 4 5を形成することがで  
る。

図11-10(左) パン(2.45 mm)に、パン(2.45 mm)にベント(2.4 mm)を形成する。このパンの高さとして起算導体) 4.4 を形成する。

許容することができず、また、 $60\text{ }\mu\text{m}$ を越えると、ノンが溶融した際に樹方向に拡がつてショートの原因となる。  
【図面の簡単な説明】  
【図1】本発明の第1実施形態に係る半導体チップの一

【図2】本発明の第1実施形態に係る半導体チップの正面図である。

【図3】第1実施形態に係る半導体チップの製造工程である。

【図4】第1実施形態に係る半導体チップの製造工程である。

【図5】第1実施形態に係る半導体チップの製造工程である。

【図6】第1実施形態に係る半導体チップの製造工程である。

【図7】図1に示す半導体チップのX-X様面図である。

〔図8〕本発明の第2実施形態に係る半導体チップの構成である。  
 〔図9〕第2実施形態に係る半導体チップの製造工程である。

【図11】第2実施形態に係る半導体チップの製造工場である。

【図12】第1実施形態に係る半導体チップの断面図である。

【図13】第2実施形態に係る半導体チップの断面図である。

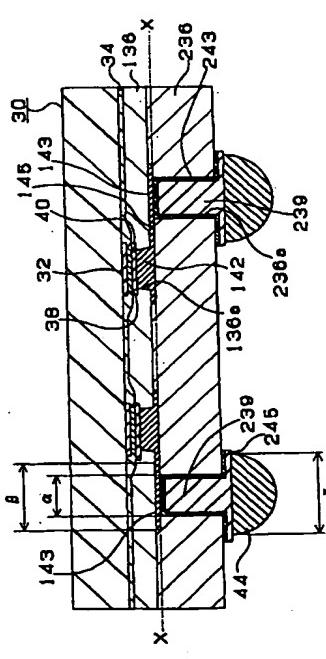
【図14】第2実施形態に係る半導体チップの断面発明図である。

る。  
【図1.6】先行技術に係る半導体チップの断面図であ  
る。

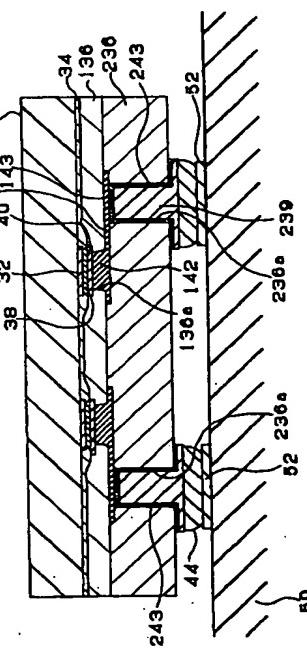
## 【符号の説明】

- 30 半導体チップ
- 32 アルミニウム電極パッド
- 34 パッジヘーシヨン膜
- 38 ニッケルめっき層
- 40 梱合めつき層
- 44 半田バンプ
- 50 基板
- 52 バンド
- 136 第1絶縁層
- 136a 第1非貫通孔
- 142 ピア
- 143 ランド
- 236 第2絶縁層
- 236a 第2非貫通孔
- 239 ポスト

[図1]

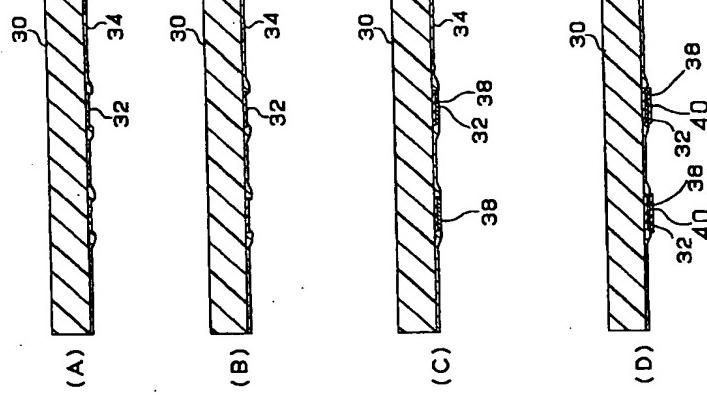


[図2]



(8)

[図3]



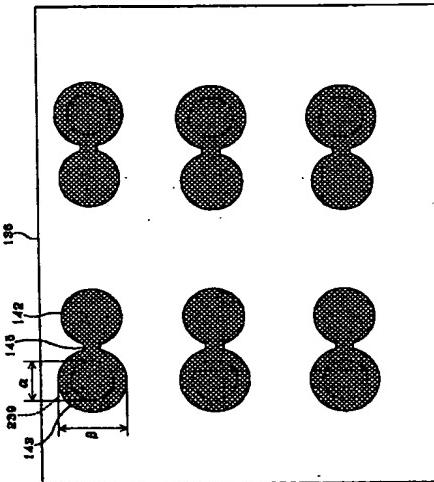
[図4]

(E)

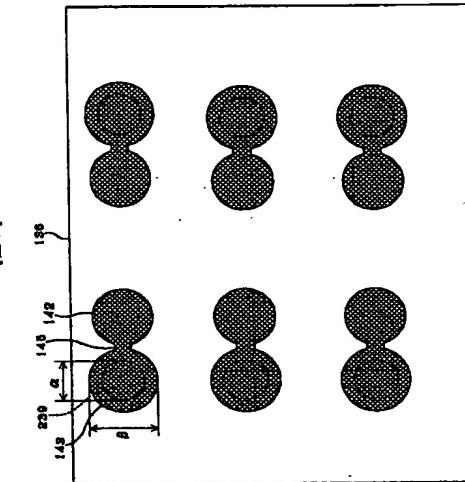
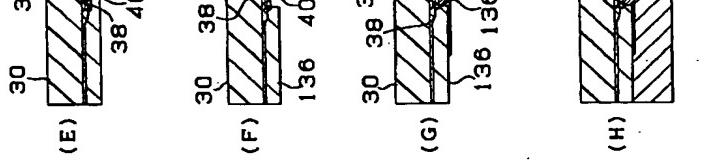
(F)

(G)

(H)



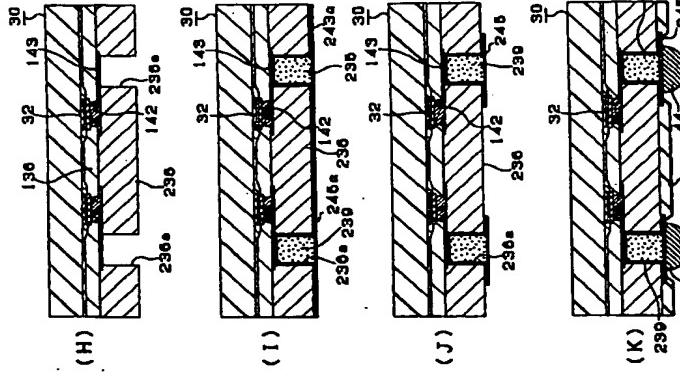
[図4]



(8)



[図11]



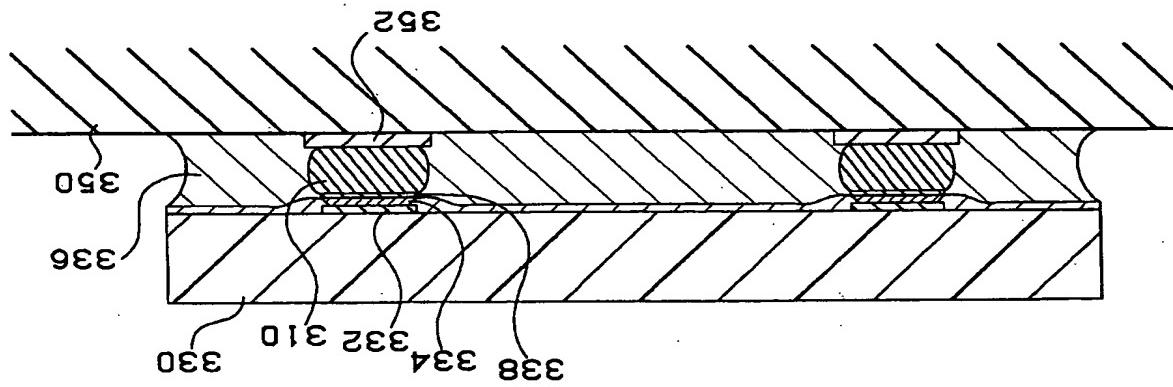
[図12]

第1封道形態の比較表 (A)				
ポスト径 (μ m)	パンガ径 (μ m)	比率	絶縁層導通率 率 (%)	
2.0	2.0	1.0	9	
		2.2	1.1	4
		2.4	1.2	0
		2.6	1.3	0
		2.8	1.4	0
		1.00	5	0
		2.00	1.0	0

第1封道形態の比較表 (B)

第1封道形態の比較表 (B)				
ポスト径 (μ m)	パンガ径 (μ m)	比率	絶縁層導通率 率 (%)	
2.0	2.0	1.0	9	
		2.2	1.1	4
		2.4	1.2	0
		2.6	1.3	0
		2.8	1.4	0
		3.0	1.5	0

[図15]



(13)

特開平14-064163

【図16】

